

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
6. Mai 2004 (06.05.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/038149 A2

(51) Internationale Patentklassifikation: E05F 15/20,
15/14, 15/16, B60J 7/057

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2003/003443

(22) Internationales Anmeldedatum:
17. Oktober 2003 (17.10.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102 48 761.8 18. Oktober 2002 (18.10.2002) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): WILHELM KARMANN GMBH [DE/DE]; Kar-
mannstrasse 1, 49084 Osnabrück (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): GUTENDORF, Peter
[DE/DE]; Von-Bodelschwingh-Str. 21, 49088 Osnabrück
(DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): AU, CA, CN, JP, KR,
MX, NZ, RU, US, ZA.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,
BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,
HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

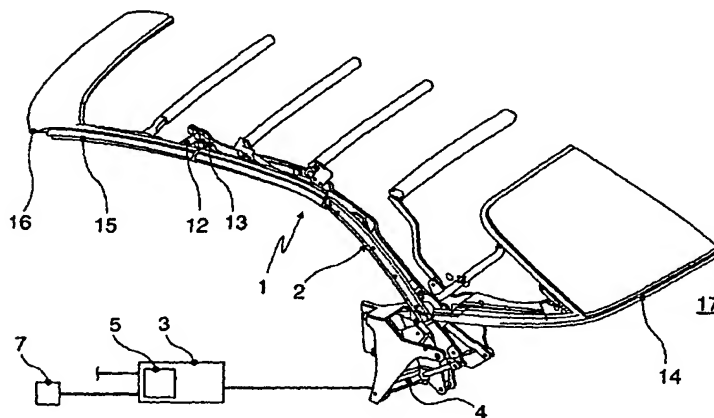
Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu ver-
öffentlichen nach Erhalt des Berichts

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Ab-
kürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Co-
des and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der
PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: SENSOR MEASURING BY CAPACITANCE AND DETECTION DEVICE WITH CAPACITIVE SENSORS FOR
THE DETECTION OF A TRAPPING SITUATION

(54) Bezeichnung: KAPAZITIV MESSENDER SENSOR UND DETEKTIONSEINRICHTUNG MIT KAPAZITIVER SENSO-
RIK ZUM DETEKTIEREN EINER EINKLEMMSITUATION



(57) Abstract: A sensor measuring by capacitance, in particular for the detection of a trapping of objects or body parts by motor driven devices, comprising an arrangement of a number of electrodes on a support and means of measurement of a capacitance or a capacitance change, is disclosed. The sensor is of a planar film-like embodiment with a support made from a film material for the arrangement of the electrodes. Furthermore, a capacitive sensor system, for detection of a clamping situation of objects or body parts with motor driven devices having several sensors of the above type, is disclosed, whereby on an activation of several of the sensors a trapping situation is recognised.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/038149 A2



(57) Zusammenfassung: Es wird ein kapazitiv messender Sensor, insbesondere zum Detektieren eines Einklemmens von Gegenständen oder Körperteilen bei motorisch antreibbaren Vorrichtungen, mit einer Anordnung aus einer Mehrzahl von Elektroden auf einem Träger und mit Mitteln zur Messung einer Kapazität oder Kapazitätsänderung vorgeschlagen, wobei der Sensor flächig und folienartig mit einem aus Folienmaterial gebildeten Träger zur Anordnung der Elektroden ausgebildet ist. Des weiteren wird eine kapazitive Sensorik zum Detektieren eines Einklemmens von Gegenständen oder Körperteilen bei motorisch antreibbaren Vorrichtungen mit mehreren Sensoren obiger Bauart vorgeschlagen, wobei bei einem Ansprechen einer Auswahl mehrerer der Sensoren eine Einklemmsituation erkannt wird.

Kapazitiv messender Sensor und Detektionseinrichtung
mit kapazitiver Sensorik zum Detektieren einer
Einklemmsituation

5

Die Erfindung betrifft einen kapazitiv messenden Sensor mit einer Anordnung aus einer Mehrzahl von Elektroden auf einem Träger und mit Mitteln zur Messung einer Kapazität oder Kapazitätsänderung. Des weiteren betrifft die Erfindung eine Detektionseinrichtung mit einer kapazitiven Sensorik zum Detektieren eines Einklemmens von Gegenständen oder Körperteilen bei motorisch antreibbaren Vorrichtungen mit mehreren kapazitiv messenden Sensoren nach der Erfindung.

Bei motorisch antreibbaren Vorrichtungen besteht grundsätzlich die Gefahr eines Einklemmens von Gegenständen oder Körperteilen, wodurch die Gegenstände beschädigt oder Personen verletzt werden können. Im Zuge einer immer weiter verbreiteten Anwendung von motorisch antreibbaren Vorrichtungen zur Komforterhöhung, beispielsweise in der Gebäudetechnik bei Türen, Fenstern und Rolläden oder in der Kraftfahrzeugtechnik bei Fenstern, Schiebedächern und Cabrioletverdecken, gewinnt eine frühzeitige und sichere Erkennung einer Einklemmsituation zunehmend an Bedeutung, da der Bewegungsablauf derartiger Vorrichtungen häufig automatisiert ohne die Überwachung durch eine Bedienperson erfolgt.

So weisen Cabriolet-Kraftfahrzeuge neuerer Bauart häufig ein fahrbares Verdeck auf, welches

beispielsweise durch eine Tasterbetätigung automatisch von einer geöffneten in eine geschlossene Position oder umgekehrt bewegt werden kann. Die Verdeckbewegung erfolgt dabei üblicherweise durch einen hydraulischen Antrieb, welcher einen Verdeckmechanismus antreibt, der ein Verdeckgestänge, unter dem vorliegend sowohl eine Trageinrichtung für ein Textildach als auch ein sogenanntes Hard-Top-Klappdach mit im wesentlichen starren Dachelementen zu verstehen ist, und gegebenenfalls einen Deckel für einen Verdeckaufnahmeraum sowie alle hierdurch bewegten Elemente umfaßt.

Des weiteren ist es bekannt, eine Detektionseinrichtung mit kapazitiven Sensoren zur Erkennung eines Eingriffs in den Bewegungsraum einer motorisch antreibbaren Vorrichtung, wie z. B. des Cabriolet-Verdecks, vorzusehen.

Ein solcher Einklemmschutz mit einer kapazitiven Sensorik wird in der deutschen Offenlegungsschrift DE 198 36 056 A1 beschrieben, wobei eine Anordnung zur Detektion von Hindernissen, insbesondere beim automatischen Schließen von Cabriolet-Verdecken, Kraftfahrzeug-Fenstern oder dergleichen, eine kapazitive Sensoreinrichtung umfaßt, bestehend aus einer elektrisch leitenden Senderfläche auf der einen Seite und einem elektrisch leitenden Sensordraht und mindestens einer im wesentlichen potentialfreien Metallfläche auf der anderen Seite eines Isolators. Die Senderfläche und der Sensordraht sind dabei an eine Auswerte-Schaltung angeschlossen.

Derartige mit einer kapazitiven Sensorik arbeitende Einklemmschutzeinrichtungen haben jedoch den Nachteil, daß sie einen verhältnismäßig großen Bauraum beanspruchen und somit nicht in allen sicherheitsrelevanten Bereichen eingesetzt werden können, so daß gegebenenfalls erst sehr spät bei Kontakt mit dem in den Bewegungsablauf eingreifenden Objekt eine Einklemmsituation detektiert und eine entsprechende Reaktion eingeleitet werden kann.

10

Aus der DE 101 04 331 A1 ist ein Cabriolet-Fahrzeug mit einem in einem Verdeckkasten ablegbaren Dach bekannt, wobei der Verdeckkasten in einem rückwärtigen Fahrzeugbereich an den Kofferraum angrenzend gelegen und gegenüber diesem durch eine variable Trennvorrichtung abteilbar ist, die einen Zusatzraum zumindest bereichsweise begrenzend zwischen einer Aufnahmestellung, in der der Verdeckkasten um den Zusatzraum vergrößert ist, und einer Gepäckaufnahmestellung, in der der Zusatzraum ein Teil des Kofferraums ausbildet, bewegbar ist, und wobei die Trennvorrichtung zumindest einen beweglichen Plattenkörper umfaßt.

15

20

25

30

Um ein Einklemmen von Gepäckstücken in dem Zusatzraum bei der Verdeckbewegung zu vermeiden, ist an dem Plattenkörper ein kapazitiver, mehrere flächige Folien umfassender Sensor angeordnet. Bei diesem Sensor sind zwei Folien bzw. Platten parallel zueinander angeordnet, wobei sich zwischen ihnen ein Dielektrikum befindet, das mechanisch unempfindlich und elastisch verformbar ist, wie z. B. Schaumstoff. Bei einem Kontakt des Sensors mit einem Gepäckstück erfolgt eine

Deformation des Sensors und damit eine Veränderung des Abstandes zwischen den Folien bzw. Platten, welche als Kapazitätsänderung messbar ist.

5 Wenngleich ein solcher folienartiger Sensor den Vorteil hat, vergleichsweise flach zu sein, ist hier ein Kontakt des Sensors mit dem in dem Bewegungsablauf befindlichen Objekt erforderlich, womit auch bei dieser Lösung eine insbesondere für einen Einklemmschutz von
10 menschlichen Körperteilen späte Reaktion erfolgt.

 Ein weiterer kapazitiver Drucksensor, bei dem eine Kapazitätsänderung infolge einer Deformation von zwei beabstandet zueinander angeordneten Scheiben gemessen
15 wird, ist aus der DE 40 11 901 A1 bekannt.

 Im übrigen sind kapazitive Sensoren aus den deutschen Patentdokumenten DE 197 24 168 C1, DE 198 05 928 A1 und DE 32 36 056 A1 bekannt.

20

 Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen kapazitiv messenden Sensor zu schaffen, der auch bei geringem zur Verfügung stehendem Einbauraum einsetzbar ist und eine berührungslose Detektion eines
25 einklemmgefährdeten Objekts ermöglicht, sowie eine Detektionseinrichtung mit einer kapazitiven Sensorik bereitzustellen, mit der ein Eingriff in einen Bewegungsraum einer motorisch antreibbaren Vorrichtung in allen sicherheitsrelevanten Bereichen sicher und
30 möglichst frühzeitig erkannt wird.

 Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe mit einem kapazitiv messenden Sensor nach den Merkmalen des

Patentanspruches 1 und einer Detektionseinrichtung nach den Merkmalen des Patentanspruches 3 gelöst.

Der kapazitiv messende Sensor nach der Erfindung,
5 welcher flächig und folienartig mit einem aus Folienmaterial gebildeten Träger zur Anordnung der Elektroden ausgebildet ist, wobei zur berührungslosen Detektion eines Gegenstands oder Körperteils die Elektroden auf einer Seite des Trägers angeordnet sind
10 und Umgebungsluft das Dielektrikum bildet, hat den Vorteil, daß er nur einen äußerst geringen Bauraum beansprucht, aufgrund seiner Wellbarkeit in alle Richtungen auch in schwierigen Einbauräumen platzierbar ist und eine berührungslose Einklemmerkennung aufgrund
15 einer Änderung des durch Luft gebildeten Dielektrikums ermöglicht, womit er sich besonders zur Detektion einer Einklemmsituation bei einer Verdeckbewegung eines Cabriolet-Verdecks eignet.

20 Eine erfindungsgemäße Detektionseinrichtung mit einer kapazitiven Sensorik zum Detektieren eines Einklemmens von Gegenständen oder Körperteilen bei motorisch antreibbaren Vorrichtungen mit mehreren kapazitiv messenden Sensoren nach der Erfindung hat den
25 Vorteil, daß deutlich zwischen einer durch Umgebungsbedingungen verursachten Änderung der Kapazität aller Sensoren, z. B. aufgrund einer Veränderung der Luftfeuchtigkeit, und einer Veränderung der Kapazität aufgrund eines Eingriffs in den
30 Bewegungsbereich der Vorrichtung mit einem Ansprechen nur einer Auswahl der verwendeten kapazitiv messenden Sensoren unterschieden werden kann. Das Vorliegen einer Einklemmsituation kann somit sicher erkannt werden.

Durch eine Auswertung der Dynamik der Kapazitätsänderung kann eine zusätzliche Erhöhung der Sicherheit des Ausgangssignals erreicht werden.

5

Bei der vorteilhaften Anwendung bei einem Verdeck eines Cabriolet-Kraftfahrzeugs werden die kapazitiv messenden Sensoren zweckmäßigerweise in kritischen Bereichen des Verdeckbewegungsablaufs angeordnet, so
10 z. B. im Bereich scharnierartig verbundener Elemente des Verdeckgestänges und/oder eines Spannbügels und/oder eines Verdeckaufnahmeraumdeckels und/oder an einem Windschutzscheibenrahmen und/oder einem an Fenster angrenzenden Bereich. Dabei ist insbesondere
15 eine platzsparende Anordnung zwischen einem Dichtungsprofil und/oder einem Verkleidungsteil und dessen Auflage vorteilhaft.

Um einen sicheren Einklemmschutz auch noch zu
20 gewährleisten, wenn eine nach einem bestimmten Meßprinzip arbeitende Sensorik gestört ist oder eine Einklemmsituation nicht oder nicht rechtzeitig erkannt wird, ist es vorteilhaft, wenn die kapazitive Sensorik der erfindungsgemäßen Detektionseinrichtung zur
25 Erkennung eines Eingriffs in einen Bewegungsraum des Verdeckmechanismus mit einer nach einem anderen Meßprinzip messenden Sensorik zusammenwirkt, wobei nach Erkennen einer Störung der Detektionseinrichtung oder nach Erkennen einer Einklemmsituation die
30 Verdeckbewegung über eine Steuereinrichtung in einem Sicherheitsmodus gesteuert wird. Der Übergang in den Sicherheitsmodus bei der Ansteuerung des Verdeckmechanismus, unter dem vorliegend ein

Verdeckgestänge und gegebenenfalls ein Verdeckaufnahmeraumdeckel mit zugehörigen bewegten Elementen verstanden wird, gewährleistet dabei eine der jeweiligen Betriebssituation angepaßte Reaktion, welche
5 in einem Fortfahren der Verdeckbewegung mit reduzierter Geschwindigkeit oder einem Stoppen oder Reversieren der Verdeckbewegung bestehen kann.

Als weitere nach einem anderen Meßprinzip arbeitende Sensorik kann beispielsweise eine optische Sensorik Anwendung finden.
10

Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind der Beschreibung, der Zeichnung und
15 den Patentansprüchen entnehmbar.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung schematisch vereinfacht dargestellt und wird in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.
20

Es zeigt:

Fig. 1 eine schematisierte Ansicht eines Verdecks eines Cabriolet-Kraftfahrzeugs in Alleinstellung;
25

Fig. 2 eine Prinzipskizze eines Aufbaus einer kapazitiven Sensorik einer Detektionseinrichtung; und
30

Fig. 3 eine Ablaufdiagramm eines Normalmodus und eines Sicherheitsmodus zur Steuerung einer

Verdeckbewegung mit Hilfe der kapazitiven Sensorik.

Die Figur 1 zeigt ein fahrbares Verdeck 1 eines Cabriolet-Kraftfahrzeugs, wobei das Verdeck 1 einen Verdeckmechanismus 2 umfaßt, der durch eine ein Verdecksteuergerät darstellende Steuereinrichtung 3 und einen in Figur 1 nur ausschnittsweise dargestellten elektro-hydraulischen Verdeckantrieb 4 zwischen einer geöffneten und einer geschlossenen Stellung bewegbar ist.

Um die automatische Verdeckbewegung ohne Beteiligung eines Kraftfahrzeugbenutzers und ohne dessen Beobachtung sicher durchführen zu können, ist eine automatische Detektionseinrichtung 5 zur Erkennung eines Eingriffs in einen Bewegungsraum des Verdeckmechanismus 2 vorgesehen, welche bezüglich ihrer Auswerteeinheit vorliegend in das Verdecksteuergerät 3 integriert ist.

Die Detektionseinrichtung 5 weist eine Sensorik mit nach unterschiedlichen Meßprinzipien messenden Sensoren auf, wobei ein Teil der Sensorik als kapazitive Sensorik 6 ausgebildet ist, wie sie in Figur 2 gezeigt ist.

Die vorgestellte kapazitive Sensorik 6 ermöglicht eine berührungslose Einklemmerkennung und eignet sich somit in besonderer Weise als Bestandteil eines Multisensor-Systems, wie der Sensorik der Detektionseinrichtung 5, welche neben der kapazitiven

Sensorik 6 vorliegend auch eine nur symbolisch in Figur 2 dargestellte optische Sensorik 7 aufweist.

In Figur 2 ist prinzipmäßig ein Aufbau der kapazitiven Sensorik 6 gezeigt, welche mit mehreren kapazitiv messenden Sensoren ausgebildet ist, von denen eine Auswahl mit den kapazitiven Sensoren 8, 9, 10 und 11 in Figur 2 gezeigt ist.

Die kapazitiven Sensoren 8 bis 11 sind bei der gezeigten Ausführung jeweils in einem kritischen Bereich des Verdeckmechanismus 2 angeordnet, wie z. B. in einem in der Figur 1 gezeigten Bereich scharnierartig verbundener Elemente 12, 13 eines Verdeckgestänges, eines Spannbügels 14, einem an Fenster angrenzenden Bereich 15, einem Anlagebereich 16 an einen Windschutzscheibenrahmen und in einem Anlagebereich für einen Verdeckaufnahmeraumdeckel dessen Anordnungsbereich in Figur 1 mit dem Bezugszeichen 17 angedeutet ist.

Wie in der Figur 2 schematisch gezeigt ist, ist ein jeder kapazitiver Sensor 8 bis 11 vorliegend als ein flächiger, folienartiger Sensor ausgebildet, bei dem Elektroden 18 auf einem Träger aus Folienmaterial angeordnet sind. Die spezielle Struktur der Leiterbahnen auf dieser Folie ergibt jeweils einen kapazitiven Aufnehmer, der einseitig auf eine Änderung des Dielektrikums, welches bei den kapazitiven Sensoren 8 bis 11 Luft ist, reagiert. Bei einer Annäherung eines Gegenstandes oder eines Körperteils ändert sich somit die Kapazität, die in einer integrierten Elektronik zur Weiterverarbeitung in der Steuereinrichtung 3 des

Verdecks 1 in ein analoges Spannungssignal umgewandelt wird.

Wie der Figur 2 zu entnehmen ist, sind die
5 folienartig ausgebildeten Sensoren 8 bis 11 jeweils
über einen Verstärker bzw. Transistor 19, 20, 21, 22
mit dem Verdecksteuergerät 3 verbunden, wobei zwischen
den Transistoren 19 bis 22 und dem Verdecksteuergerät 3
bei der gezeigten Ausführung ein sich automatisch
10 nachregelnder Verstärker 23 vorgesehen ist. Der sich
nachregelnde Verstärker 23 bewirkt beispielsweise bei
stark erhöhter Luftfeuchtigkeit der Umgebung, wie z. B.
einer Auflage von Schnee, eine Verschiebung des
Nullpunkts aller Sensoren, so daß z. B. durch den
15 Schnee hindurch ein Körperteil, wie beispielsweise ein
Finger, erkannt werden kann. Die den einzelnen
kapazitiven Sensoren 8 bis 11 zugeordneten Verstärker
19 bis 22 sind ebenfalls auf einem Folienmaterial
angeordnet.

20

Die kapazitiven Sensorfolien 8 bis 11, die nach
Möglichkeit zwischen Dichtungen oder Verkleidungsteilen
des Verdeckmechanismus 2 und deren Auflage angebracht
sind, erkennen einen Fremdkörper in einem Abstand von
25 beispielsweise bis zu 60 mm.

Um Fehlauslösungen aufgrund äußerer Einflüsse
auszuschließen, werden die verwendeten Sensoren 8 bis
11 untereinander abgeglichen und ihre Signale von der
30 zugehörigen Auswerteeinrichtung der
Detektionseinrichtung 5 bzw. des Verdecksteuergerätes 3
auf Plausibilität geprüft. So wird bei einer
Kapazitätsänderung aller kapazitiver Sensoren von einer

Änderung der Umgebungseinflüsse ausgegangen, während bei einer Änderung der Kapazität bei nur einer Auswahl der kapazitiven Sensoren eine Einklemmsituation erkannt wird.

5

Sobald eine Störung der Detektionseinrichtung 5 erkannt wird oder die vorbeschriebene Sensorik eine Einklemmsituation bei der Verdeckbewegung detektiert, wird die Verdeckbewegung in einem in Figur 3 näher gezeigten Sicherheitsmodus gesteuert, in dem die Verdeckbewegung mit reduzierter Geschwindigkeit und Kraft fortgesetzt, stillgesetzt oder ganz oder teilweise reversiert wird.

Wie dem Ablaufdiagramm in Figur 3 zu entnehmen ist, wird hier in einem ersten Schritt S1 ein automatischer Start der Verdeckbewegung zum Schließen des Verdecks 1 ausgelöst, wenn von einem Regensensor eine definierte Wassermenge detektiert wird.

20

Nach dem Start der automatischen Verdeckbewegung wird in einem weiteren Schritt S2 geprüft, ob die vorliegende optische Sensorik 7 funktionstüchtig ist. Wenn dies zutrifft, wird eine Verarbeitungsfunktion S3 für einen Normalmodus gestartet, in dem der Verdeckmechanismus 2 mit größtmöglicher Kraft und Geschwindigkeit angetrieben wird.

25

Dabei wird in einer Abfragefunktion S4 ständig abgefragt, ob das Verdeck 1 bereits seine Endposition erreicht hat. Falls dies der Fall ist, wird in eine die Überwachungsfunktion beendende Verarbeitungsfunktion S15 verzweigt, ansonsten wird das Verdeck 1 über eine

30

weitere Verarbeitungsfunktion S5 weiterhin in seiner Schließbewegung gehalten, wobei während der Bewegung permanent in einer Abfragefunktion S6 überprüft wird, ob ein Einklemmen über die optische oder kapazitive oder sonstige Sensorik erkannt wird.

Bei einem positiven Abfrageergebnis der Abfragefunktion S6, d. h. bei Erkennen einer Einklemmsituation, wird die Verdeckbewegung in einer nachfolgenden Verarbeitungsfunktion S7 zunächst gestoppt und eine Wartezeit gestartet. In einer auch „Timeout“-Funktion genannten Abfragefunktion S8 wird während des Stillstandes der Verdeckbewegung abgefragt, ob die Einklemmsituation weiterhin besteht.

Falls die Einklemmsituation nicht weiter gegeben ist, wird zurückverzweigt zur Abfragefunktion S4, in der überprüft wird, ob die Endposition des Verdecks 1 erreicht ist, ansonsten wird die Verdeckbewegung über die Funktion S5 weiter zugelassen.

Falls nach Ablauf der Wartezeit bei gestoppter Verdeckbewegung die Abfragefunktion S8 ergibt, daß die Einklemmsituation weiterhin besteht, wird mit einer Verarbeitungsfunktion S9 ein Sicherheitsmodus gestartet. Dieser Sicherheitsmodus wird ebenfalls gestartet, wenn unmittelbar nach Start der automatischen Verdeckbewegung in der Abfragefunktion S2 erkannt wird, daß die optische Sensorik 7 nicht funktionstüchtig ist.

Nach Start des Sicherheitsmodus wird wie in dem Normalmodus zunächst in einer Abfragefunktion S10

überprüft, ob das Verdeck 1 seine Endposition erreicht hat. Falls dies bereits der Fall ist, wird zu der die Überwachung beendenden Funktion S15 verzweigt. Andernfalls wird die Verdeckbewegung über eine

5 Verarbeitungsfunktion S11 mit verminderter Geschwindigkeit v_{\min} fortgesetzt, wobei während dieser verlangsamten Verdeckbewegung anhand einer Abfragefunktion S12 überprüft wird, ob eine Einklemmsituation über die kapazitive Sensorik 6

10 erkannt wird. Wenn dies nicht der Fall ist, wird zur Abfragefunktion S10 zurückverzweigt und das Verdeck mit verminderter Geschwindigkeit bis zum Erreichen seiner Endposition geschlossen.

15 Falls in der Abfragefunktion S12 in dem Sicherheitsmodus eine Einklemmsituation erkannt wird, wird die Verdeckbewegung in einer Verarbeitungsfunktion S13 je nach Schwere der Einklemmsituation gestoppt oder reversiert, wobei in einem weiteren Schritt S14 eine

20 Wartezeit gestartet wird, während der überprüft wird, ob die Einklemmsituation weiterhin besteht. Solange dies der Fall ist, bleibt die Verdeckbewegung gestoppt oder reversiert.

25 Mit Hilfe des Sicherheitsmodus wird ausgeschlossen, daß aufgrund eines Einfachfehlers die Automatikfunktion der Verdeckbewegung nicht gestartet wird und dadurch das Fahrzeug gegebenenfalls beschädigt wird. Andererseits wird bei einer eindeutigen

30 Einklemmsituation sofort eine angemessene Reaktion eingeleitet.

Es versteht sich, daß der vorgestellte kapazitiv messende Sensor ein beliebige, für den jeweiligen Anwendungsfall geeignete Anordnung von Elektroden aufweisen kann und die kapazitive Sensorik mit
5 entsprechenden Modifikationen bei zahlreichen anderen Anwendungsfällen beispielsweise in der Gebäudetechnik oder der Kraftfahrzeugtechnik zum Einsatz kommen kann.

P a t e n t a n s p r ü c h e

- 5 1. Kapazitiv messender Sensor, insbesondere zum
Detektieren eines Einklemmens von Gegenständen oder
Körperteilen bei motorisch antreibbaren
Vorrichtungen, mit einer Anordnung aus einer
Mehrzahl von Elektroden auf einem Träger und mit
10 Mitteln zur Messung einer Kapazität oder
Kapazitätsänderung, wobei der Sensor flächig und
folienartig mit einem aus Folienmaterial gebildeten
Träger zur Anordnung der Elektroden ausgebildet ist,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
15 daß zur berührungslosen Detektion eines Gegenstands
oder Körperteils die Elektroden (18) auf einer Seite
des Trägers angeordnet sind und Umgebungsluft das
Dielektrikum bildet.
- 20 2. Sensor nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß er mit einem automatisch nachregelnden
Schwellwertschalter (23) verbunden ist.
- 25 3. Detektionseinrichtung mit einer kapazitiven Sensorik
zum Detektieren eines Einklemmens von Gegenständen
oder Körperteilen bei motorisch antreibbaren
Vorrichtungen,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
30 daß die kapazitive Sensorik (6) mehrere Sensoren (8
- 11) nach einem der Ansprüche 1 oder 2 aufweist.

4. Detektionseinrichtung nach Anspruch 3,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß bei einem Ansprechen einer Auswahl mehrerer der
Sensoren (8 - 11), insbesondere zweier benachbarter
Sensoren (8 - 11), eine Einklemmsituation erkannt
wird.

5. Detektionseinrichtung nach Anspruch 3 oder 4,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die motorisch antreibbare Vorrichtung zum
Detektieren eines Einklemmens von Gegenständen oder
Körperteilen als ein Verdeck (1) eines Cabriolet-
Kraftfahrzeugs ausgebildet ist.

6. Detektionseinrichtung nach Anspruch 5,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß Sensoren (8 - 11) im Bereich scharnierartig
verbundener Elemente (12, 13) eines Verdeckgestänges
und/oder eines Spannbügels (14) und/oder eines
Verdeckaufnahmeraumdeckels (17) und/oder an einem
Windschutzscheibenrahmen (16) und/oder einem an ein
Fenster angrenzenden Bereich (15) angeordnet sind.

7. Detektionseinrichtung nach Anspruch 5 oder 6,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß Sensoren (8 - 11) zur Erkennung einer
Einklemmsituation zwischen einem Dichtungsprofil
und/oder Verkleidungsteil und dessen Auflage
angeordnet sind.

8. Detektionseinrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die kapazitive Sensorik (6) zur Erkennung eines
Eingriffs in einen Bewegungsraum eines
Verdeckmechanismus (2) mit einer nach einem anderen
Meßprinzip messenden Sensorik (7) zusammenwirkt,
wobei nach Erkennen einer Störung der
Detektionseinrichtung (5) oder nach Erkennen einer
Einklemmsituation die Verdeckbewegung über eine
Steuereinrichtung (3) in einem Sicherheitsmodus (S9)
gesteuert wird, in dem die Verdeckbewegung mit
reduzierter Geschwindigkeit und Kraft fortgesetzt
oder stillgesetzt oder reversiert wird.

9. Detektionseinrichtung nach Anspruch 8,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die kapazitive Sensorik (6) mit einer optischen
Sensorik (7) zusammenwirkt.

10. Detektionseinrichtung nach Anspruch 9,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß der Sicherheitsmodus (S9) gestartet wird, wenn
eine Störung der optischen Sensorik (7) erkannt
wird.

1 / 3

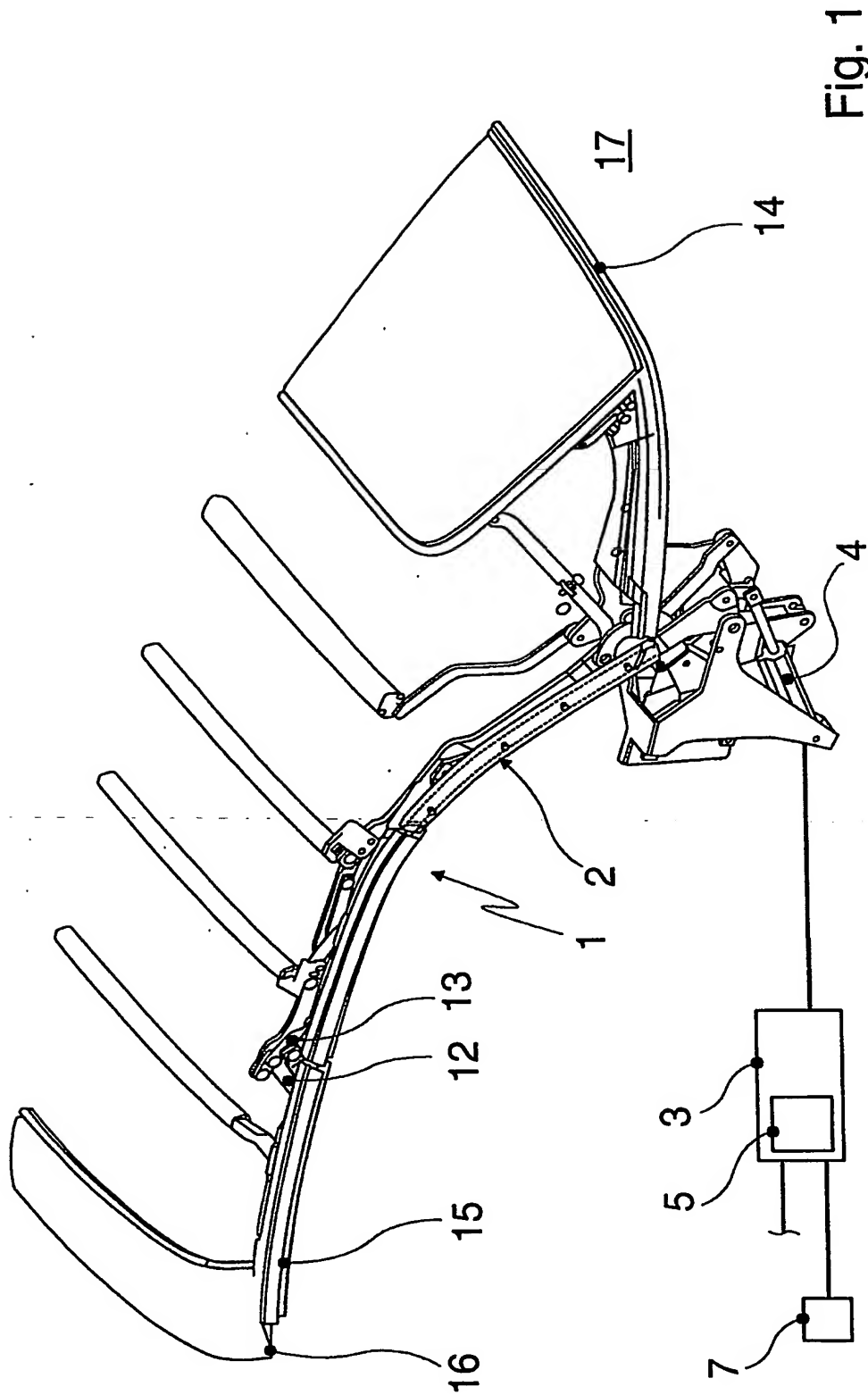


Fig. 1

2 / 3

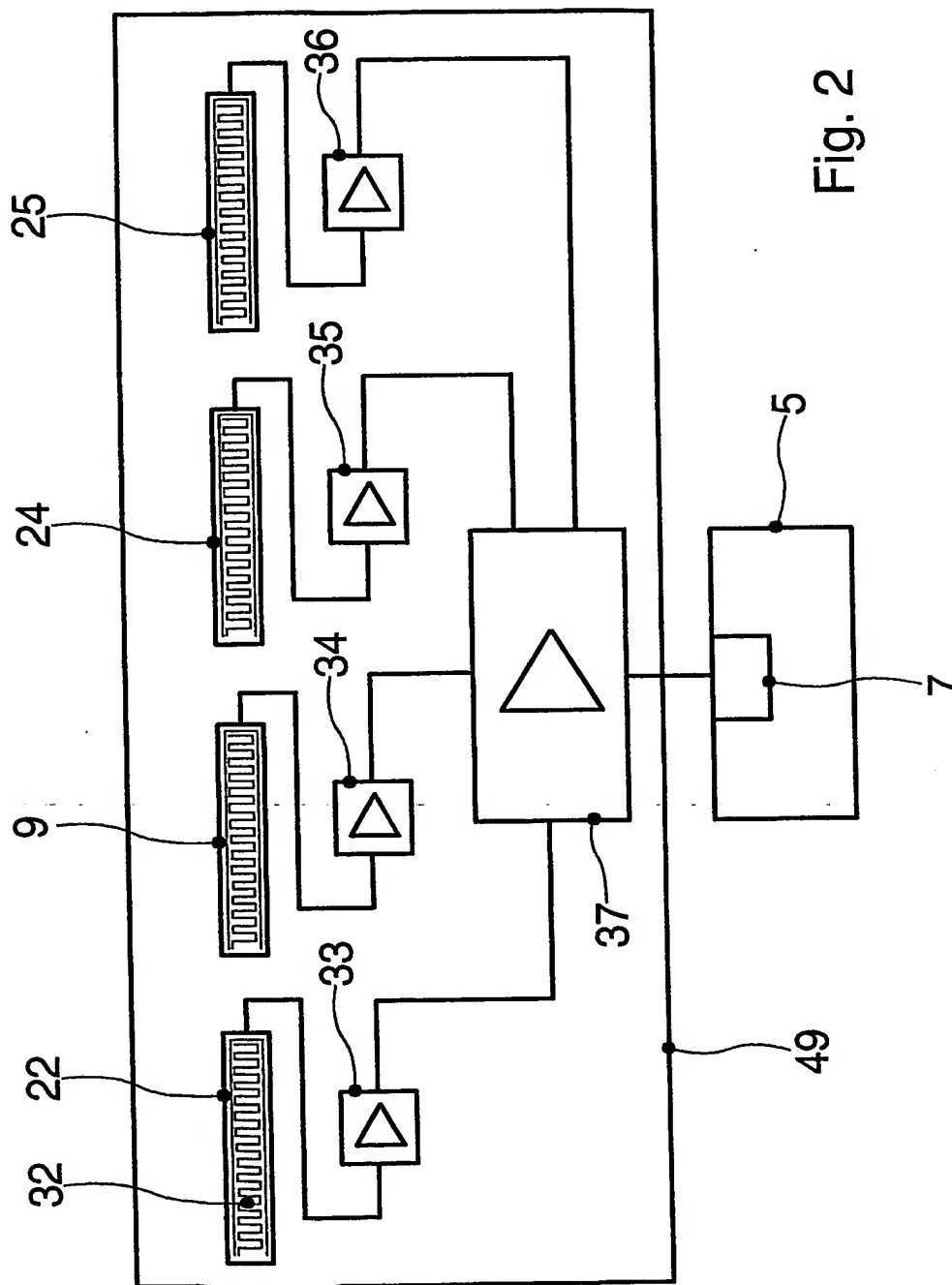


Fig. 2

3 / 3

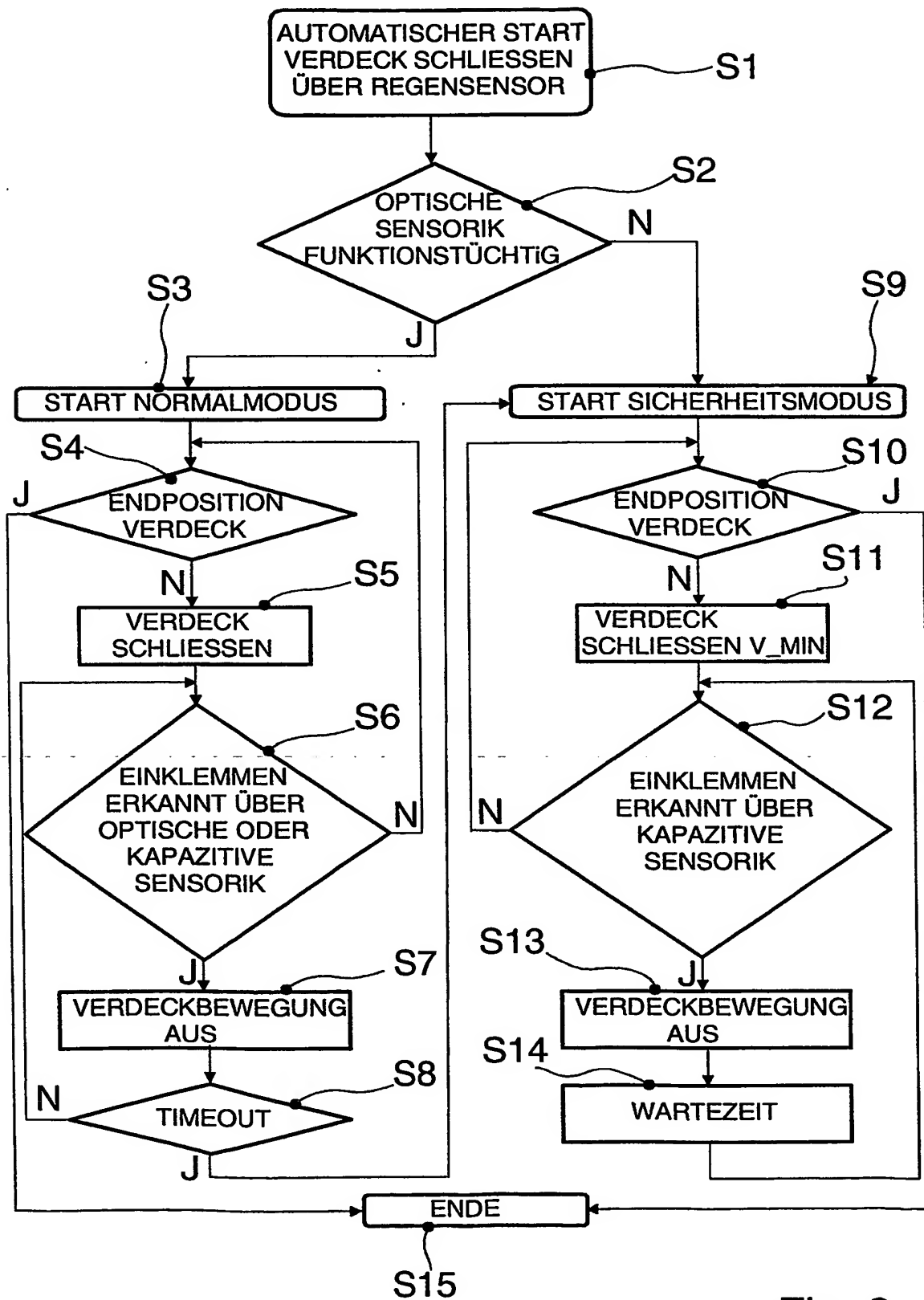


Fig. 3

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
6. Mai 2004 (06.05.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/038149 A3

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: E05F 15/20,
15/14, 15/16, B60J 7/057

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2003/003443

(22) Internationales Anmeldedatum:
17. Oktober 2003 (17.10.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102 48 761.8 18. Oktober 2002 (18.10.2002) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): WILHELM KARMANN GMBH [DE/DE]; Kar-
mannstrasse 1, 49084 Osnabrück (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): GUTENDORF, Peter
[DE/DE]; Von-Bodelschwingh-Str. 21, 49088 Osnabrück
(DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): AU, CA, CN, JP, KR,
MX, NZ, RU, US, ZA.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,
BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,
HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

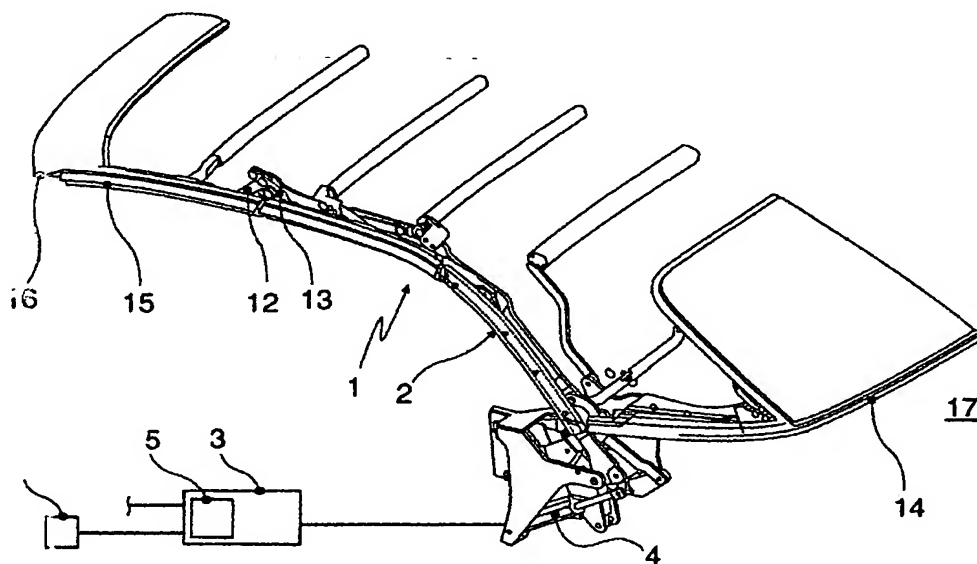
Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen
eintreffen

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SENSOR MEASURING BY CAPACITANCE AND DETECTION DEVICE WITH CAPACITIVE SENSORS FOR
THE DETECTION OF A TRAPPING SITUATION

(54) Bezeichnung: KAPAZITIV MESSENDER SENSOR UND DETEKTIONSEINRICHTUNG MIT KAPAZITIVER SENSO-
RIK ZUM DETEKTIEREN EINER EINKLEMMSITUATION



(57) Abstract: A sensor measuring by capacitance, in particular for the detection of a trapping of objects or body parts by motor driven devices, comprising an arrangement of a number of electrodes on a support and means of measurement of a capacitance or a capacitance change, is disclosed. The sensor is of a planar film-like embodiment with a support made from a film material for the arrangement of the electrodes. Furthermore, a capacitive sensor system, for detection of a clamping situation of objects or body parts with motor driven devices having several sensors of the above type, is disclosed, whereby on an activation of several of the sensors a trapping situation is recognised.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



(88) Veröffentlichungsdatum des Internationalen
Recherchenberichts: 24. März 2005

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Es wird ein kapazitiv messender Sensor, insbesondere zum Detektieren eines Einklemmens von Gegenständen oder Körperteilen bei motorisch antreibbaren Vorrichtungen, mit einer Anordnung aus einer Mehrzahl von Elektroden auf einem Träger und mit Mitteln zur Messung einer Kapazität oder Kapazitätsänderung vorgeschlagen, wobei der Sensor flächig und folienartig mit einem aus Folienmaterial gebildeten Träger zur Anordnung der Elektroden ausgebildet ist. Des weiteren wird eine kapazitive Sensorik zum Detektieren eines Einklemmens von Gegenständen oder Körperteilen bei motorisch antreibbaren Vorrichtungen mit mehreren Sensoren obiger Bauart vorgeschlagen, wobei bei einem Ansprechen einer Auswahl mehrerer der Sensoren eine Einklemmsituation erkannt wird.

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 E05F15/20 E05F15/14 E05F15/16 B60J7/057

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 E05F B60J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 35 27 405 A (BOSCH GMBH ROBERT) 12 February 1987 (1987-02-12) the whole document	1-10
A	DE 31 37 351 A (PAPP MONIKA) 7 April 1983 (1983-04-07) abstract; figure 1	1-10
A	EP 1 104 358 B (BOSCH GMBH ROBERT) 2 October 2002 (2002-10-02) column 3, line 12 - line 45; figure 2	1-10
A	WO 00/09355 A (BOSCH GMBH ROBERT ; SPEIGEL ACHIM (DE); HOETZEL JUERGEN (DE); LAMPARTH) 24 February 2000 (2000-02-24) page 5, paragraph 2; figures 2,6	1-10
	----- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

S document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 January 2005

Date of mailing of the international search report

02/02/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Schmid, K

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 910 718 A (BROSE FAHRZEUGTEILE) 28 April 1999 (1999-04-28) column 2, line 13 - column 3, line 35; figures 1,2 -----	1-10

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
DE 3527405	A	12-02-1987	DE	3527405 A1	12-02-1987
DE 3137351	A	07-04-1983	DE	3137351 A1	07-04-1983
EP 1104358	B	06-06-2001	DE	19836056 A1	17-02-2000
			DE	59902969 D1	07-11-2002
			EP	1104358 A1	06-06-2001
			JP	2002522295 T	23-07-2002
			US	6600284 B1	29-07-2003
			WO	0009355 A1	24-02-2000
			ES	2185388 T3	16-04-2003
WO 0009355	A	24-02-2000	DE	19836056 A1	17-02-2000
			WO	0009355 A1	24-02-2000
			DE	59902969 D1	07-11-2002
			EP	1104358 A1	06-06-2001
			ES	2185388 T3	16-04-2003
			JP	2002522295 T	23-07-2002
			US	6600284 B1	29-07-2003
EP 0910718	A	28-04-1999	DE	19628203 C1	02-01-1998
			BR	9710308 A	17-08-1999
			DE	59709578 D1	24-04-2003
			EP	0910718 A1	28-04-1999
			US	6208101 B1	27-03-2001
			CN	1225147 A ,B	04-08-1999
			WO	9802631 A1	22-01-1998
			ES	2195159 T3	01-12-2003

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 E05F15/20 E05F15/14 E05F15/16 B60J7/057

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 E05F B60J

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 35 27 405 A (BOSCH GMBH ROBERT) 12. Februar 1987 (1987-02-12) das ganze Dokument	1-10
A	DE 31 37 351 A (PAPP MONIKA) 7. April 1983 (1983-04-07) Zusammenfassung; Abbildung 1	1-10
A	EP 1 104 358 B (BOSCH GMBH ROBERT) 2. Oktober 2002 (2002-10-02) Spalte 3, Zeile 12 - Zeile 45; Abbildung 2	1-10
A	WO 00/09355 A (BOSCH GMBH ROBERT ; SPEIGEL ACHIM (DE); HOETZEL JUERGEN (DE); LAMPARTH) 24. Februar 2000 (2000-02-24) Seite 5, Absatz 2; Abbildungen 2,6	1-10
	-/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

27. Januar 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

02/02/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Schmid, K

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>EP 0 910 718 A (BROSE FAHRZEUGTEILE) 28. April 1999 (1999-04-28) Spalte 2, Zeile 13 - Spalte 3, Zeile 35; Abbildungen 1,2</p> <p>-----</p>	1-10

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 3527405	A	12-02-1987	DE	3527405 A1	12-02-1987
DE 3137351	A	07-04-1983	DE	3137351 A1	07-04-1983
EP 1104358	B	06-06-2001	DE	19836056 A1	17-02-2000
			DE	59902969 D1	07-11-2002
			EP	1104358 A1	06-06-2001
			JP	2002522295 T	23-07-2002
			US	6600284 B1	29-07-2003
			WO	0009355 A1	24-02-2000
			ES	2185388 T3	16-04-2003
WO 0009355	A	24-02-2000	DE	19836056 A1	17-02-2000
			WO	0009355 A1	24-02-2000
			DE	59902969 D1	07-11-2002
			EP	1104358 A1	06-06-2001
			ES	2185388 T3	16-04-2003
			JP	2002522295 T	23-07-2002
			US	6600284 B1	29-07-2003
EP 0910718	A	28-04-1999	DE	19628203 C1	02-01-1998
			BR	9710308 A	17-08-1999
			DE	59709578 D1	24-04-2003
			EP	0910718 A1	28-04-1999
			US	6208101 B1	27-03-2001
			CN	1225147 A ,B	04-08-1999
			WO	9802631 A1	22-01-1998
			ES	2195159 T3	01-12-2003